الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2012

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أ ن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

I – لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

(1) C_6H_6 (بنزن) + Cl_2 $\xrightarrow{AlCl_3}$ A + HCl

(2) A + Mg ⟶ B

(3) B + H-C(=O)-H ⟶ C

(4) C + H_2O ⟶ D + MgClOH

(5) D $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ E

(6) E + $SOCl_2$ ⟶ F + SO_2 + HCl

(7) F + C_6H_6 (بنزن) ⟶ $C_6H_5-CO-C_6H_5$ + HCl

1– اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، F.

2– ما هي الشروط اللازمة لحدوث التفاعل (2)؟

3– ما هو الوسيط المستخدم في التفاعل (7)؟

II- يمكن الحصول على البولي إستر (polyester) من التفاعلات الكيميائية التالية:

$$(1)\quad CH_2{=}CH_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[200°C]{Ag} G$$

$$(2)\quad G + H_2O \xrightarrow{H^+} H$$

(3) n (حلقة بنزين تحمل مجموعتي HOOC و COOH) + n H ⟶ Polyester + $m\,H_2O$

1- ما نوع البلمرة في التفاعل (3)؟

2- اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين G و H.

3- استنتج الصيغة العامة للبولي إستر (polyester).

التمرين الثاني: (05 نقاط)

لديك الجدول التالي:

الحمض الأميني	فنيل ألانين Phe	تيروزين Tyr	حمض أسبارتيك Asp	سيستئين Cys	لوسين Leu	ليزين Lys
الجذر R	$C_6H_5-CH_2-$	$HO-C_6H_4-CH_2-$	$HOOC-CH_2-$	$HS-CH_2-$	$(H_3C)_2CH-CH_2-$	$H_2N-(CH_2)_4-$

1- اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمضين الأمينيين Leu و Phe.

2- صنّف الأحماض الأمينية التالية: Tyr ، Asp ، Cys ، Leu ، Lys.

3- مثّل المماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe حسب إسقاط فيشر.

4- أ) احسب pHi لحمض الأسبارتيك Asp.

يعطى:

$pKa_1 = 1,88$ ، $pKa_R = 3,66$ ، $pKa_2 = 9,6$

ب) اكتب الصيغة الأيونية لحمض الأسبارتيك Asp عند: $pH = 1$ ، $pH = 2,77$ و $pH = 12$.

5- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد: Lys – Leu – Tyr – Asp

<u>التمرين الثالث</u>: (05 نقاط)

يحترق الإيثانول عند 25°C وفق المعادلة التالية:

$$C_2H_5OH_{(l)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$$

حيث أنطالبي احتراق الإيثانول السائل: $\Delta H_{comb} = -1368 kJ.mol^{-1}$

1- وازن معادلة تفاعل احتراق الإيثانول السائل.

2- احسب الأنطالبي المعياري لتشكل الإيثانول السائل $\Delta H_f^{\circ}(C_2H_5OH_{(l)})$

يعطى:

$$\Delta H_f^{\circ}(CO_{2(g)}) = -393 kJ.\,mol^{-1}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(H_2O_{(l)}) = -286 kJ.\,mol^{-1}$$

3- إذا علمت أن أنطالبي تبخر الإيثانول: $\Delta H_{vap}^{\circ} = 42,63 kJ.\,mol^{-1}$

- احسب الأنطالبي المعياري لتشكل الإيثانول الغازي $\Delta H_f^{\circ}(C_2H_5OH_{(g)})$

4- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الإيثانول السائل عند 25°C

يعطى:

$$R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$$

5- احسب طاقة الرابطة (C-C) في الإيثانول الغازي.

يعطى:

$$\Delta H_{sub}^{0}(C_{(s)}) = 717 kJ.\,mol^{-1}$$

$$\Delta H_{dis}^{0}(H-H) = 436\ kJ.\,mol^{-1}$$

$$\Delta H_{dis}^{0}(O=O) = 498\ kJ.\,mol^{-1}$$

$$E_{C-H} = -\ 413\ kJ.\,mol^{-1}$$

$$E_{C-O} = -351\ kJ.\,mol^{-1}$$

$$E_{O-H} = -\ 463\ kJ.\,mol^{-1}$$

<u>التمرين الرابع:</u> (05 نقاط)

يتم تحضير الباراسيتامول خلال مرحلتين هما:

<u>مرحلة التحضير</u>: استخدمنا في هذه المرحلة

- 5,5g من بارا أمينو فينول HO–C_6H_4–NH_2
- 50mL ماء مقطر
- 3,5mL من حمض الإيثانويك المركز
- 7mL من بلاماء الإيثانويك CH_3–C(=O)–O–C(=O)–CH_3
- ماء جليدي
- حمام مائي

<u>مرحلة الفصل والتنقية</u>: استعملنا فيها:

- جهاز الترشيح تحت الفراغ
- ماء جليدي
- ماء بارد

المطلوب:

1- اكتب معادلة التفاعل الحادث.

2- ما دور حمض الإيثانويك المركز؟

3- ما دور الماء الجليدي في المرحلة الثانية (الفصل والتنقية) ؟

4- احسب عدد المولات لكل من بلاماء الإيثانويك وبارا أمينو فينول.

5- احسب كتلة الباراسيتامول المتحصل عليها في نهاية التجربة إذا كان مردود التفاعل 52,5%.

يعطى:

C = 12 g/mol ، H = 1 g/mol ، O = 16 g/mol ، N = 14 g/mol

ρ(بلاماء الإيثانويك) =1,08g/mL

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- أكسدة المركب A بالأوزون O_3 تعطي مركبا B.

- إماهة 1 مول من المركب B ينتج عنها 2 مول من المركب C.
- هدرجة المركب C بوجود النيكل تعطي المركب D.
- نزع الماء من المركب D في وسط حمضي (H_2SO_4) عند 170°C يعطي المركب E.
- بلمرة المركب E تؤدي إلى البوليمير P ذي الصيغة العامة $\left[CH_2 - CH_2 \right]_n$

1- استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E.

2- ما نوع البلمرة ؟ ما اسم البوليمير P ؟

II- انطلاقا من المركب D نجري سلسلة التفاعلات التالية:

$$(1)\quad D + PCl_5 \longrightarrow F + POCl_3 + HCl$$

$$(2)\quad F + Mg \longrightarrow G$$

$$(3)\quad G + CO_2 \longrightarrow H$$

$$(4)\quad H + H_2O \longrightarrow I + MgClOH$$

$$(5)\quad I + D \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + H_2O$$

1- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات F ، G ، H ، I.

2- أ) ما هو الوسيط المستخدم في التفاعل (2)؟

ب) ما هي خصائص التفاعل (5)؟

ج) ما هو مردود التفاعل (5) إذا كان المزيج التفاعلي متساوي المولات؟

3- اكتب التفاعلات التي تسمح بالحصول على حمض البنزويك C_6H_5COOH انطلاقا من المركب F والبنزن ومواد كيميائية أخرى.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

لديك الأحماض الأمينية التالية:

$H_2N-CH(CH(CH_3)_2)-COOH$ فالين Val

$H_2N-CH(CH_3)-COOH$ ألانين Ala

$H_2N-CH(CH_2OH)-COOH$ سيرين Ser

$H_2N-CH((CH_2)_4NH_2)-COOH$ ليزين Lys

1- صنِّف هذه الأحماض الأمينية.

2- مثِّل المماكبات الضوئية للحمض الأميني Val حسب إسقاط فيشر.

3- احسب pH_i للحمض الأميني Ala ، حيث: $pKa_1 = 2,33$ ، $pKa_2 = 9,67$

4- اكتب الصيغة الأيونية للألانين Ala عند: $pH=2$ ، $pH=12$ و $pH=6$

5- نضع مزيجا من الأحماض الأمينية (Lys ، Ser ، Ala) في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH=6$.

– حدِّد بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة.

يعطى:

$pH_i(Ser)=5,68$ و $pH_i(Lys)=9,74$

6- ليكن الببتيد التالي: Ala – Lys – Ser –Val

أ) اكتب الصيغة نصف المفصلة لهذا الببتيد، واذكر اسمه.

ب) استنتج صيغة هذا الببتيد عند $pH=1$

ج) هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتييك؟ علِّل إجابتك.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- أنطالبي احتراق البنزن السائل عند 25°C هو: $\Delta H_{comb} = -3268\ kJ.mol^{-1}$

أ) اكتب معادلة احتراق البنزن السائل.

ب) احسب الأنطالبي المعياري لتشكل البنزن السائل $\Delta H_f^\circ(C_6H_{6(l)})$

علما أن: $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$

2- احسب أنطالبي احتراق البنزن السائل عند 60°C.

يعطى:

$C_p(O_{2(g)}) = 29{,}50\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $\quad$ $C_p(C_6H_{6(l)}) = 135{,}17\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

$C_p(H_2O_{(l)}) = 75{,}30\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $\quad$ $C_p(CO_{2(g)}) = 37{,}20\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

3- أ) احسب أنطالبي تبخر البنزن السائل ΔH_{vap}°

ب) استنتج الحرارة اللازمة لتبخر 7,8 g من البنزن السائل.

يعطى:

$\Delta H_f^\circ(C_6H_{6(g)}) = 83\ kJ.mol^{-1}$ ، $H = 1 g.mol^{-1}$ ، $C = 12 g.mol^{-1}$

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول :(05 نقاط)		
I- 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A : C_6H_5-Cl ؛ B : C_6H_5-MgCl ؛ C : $C_6H_5-CH_2-OMgCl$ ؛ D : $C_6H_5-CH_2OH$ ؛ E : C_6H_5-COOH ؛ F : $C_6H_5-CO-Cl$	6×0,5	03
2) الشروط اللازمة لحدوث التفاعل (2) هي: وجود الإيثر الجاف والغياب الكلي للماء.	0,5	0,5
3) الوسيط المستخدم في التفاعل (7) هو: $AlCl_3$	0,25	0,25
II-1) نوع البلمرة في التفاعل (3): بلمرة بالتكاثف	0,25	0,25
2) الصيغة نصف المفصلة للمركبين G و H: G : CH_2-CH_2 (حلقة مع O) ؛ H : $HO-CH_2-CH_2-OH$	2×0,25	0,5
3) الصيغة العامة للبولي إستر: $\left[-CO-C_6H_4-CO-O-CH_2-CH_2-O-\right]_n$	0,5	0,5
التمرين الثاني: (05 نقاط)		
1- الصيغ نصف المفصلة للحمضين الأمينين: Leu : $H_2N-CH(COOH)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ ؛ Phe : $H_2N-CH(COOH)-CH_2-C_6H_5$	2×0,5	01

195

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
2- تصنيف الأحماض الأمينية: Tyr : حمض أميني عطري Asp : حمض أميني حامضي Cys : حمض أميني كبريتي Leu : حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة Lys : حمض أميني قاعدي	5×0,25	01,25
3- تمثيل المماكبات الضوئية لــ Phe حسب إسقاط فيشر: COOH H_2N — — H CH_2 │ COOH H — — NH_2 CH_2	2×0,25	0,50
4- أ) حساب الــ pHi لــ Asp: $pHi = \frac{pK_{a1} + pK_{aR}}{2} = \frac{1,88 + 3,66}{2} = 2,77$	2×0,25	01,25
ب) الصيغة الأيونية لــ Asp عند: pH=1 : $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_2-COOH)-COOH$ (pH=pHi=2,77) : $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_2-COOH)-COO^-$ pH=12 : $H_2N-CH(CH_2-COO^-)-COO^-$	3×0,25	
5-كتابة صيغة رباعي الببتيد : Lys – Leu – Tyr – Asp $H_2N-CH((CH_2)_4-NH_2)-CO-NH-CH(CH_2-CH(CH_3)_2)-CO-NH-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-CO-NH-CH(CH_2-COOH)-COOH$	4×0,25	01

196

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

		التمرين الثالث: (05 نقاط)
		1- موازنة المعادلة:
0,5	0,5	$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$
		2- حساب $\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)})$:
		بتطبيق قانون Hess: $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{Produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{Reactifs})$
	0,5	$\Delta H = \left(2\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)})\right) - \left(\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) + 3\Delta H_f^\circ(O_{2(g)})\right)$
0,75		$-1368 = 2(-393) + 3(-286) - \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) - 3(0)$
	0,25	$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) = -1644 + 1368 = -276 kJ.mol^{-1}$
		3- حساب $\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)})$:
	0,25	$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{vap}} C_2H_5OH_{(g)}$
01	0,5	$\Delta H^\circ_{vap} = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)})$
		$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) + \Delta H^\circ_{vap}$
	0,25	$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) = -276 + 42,63 = -233,37 kJ.mol^{-1}$
		4- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند $25°C$:
	0,5	$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$
	0,25	$\Delta n = 2 - 3 = -1$ mol
01,25	0,25	$T = 25 + 273 = 298K$
		$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$
		$\Delta U = -1368.10^3 - (-1) \times 8,314 \times 298$
		$\Delta U = -1365522,42 J.mol^{-1}$
	0.25	$\Delta U = -1365,52 kJ.mol^{-1}$

197

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

01,5		5- طاقة الرابطة C – C في الإيثانول الغازي :
		$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)})} C_2H_5OH_{(g)}$
	0.5	$2\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)})$ ↓ $3\Delta H^\circ_{dis}(H\text{-}H)$ ↓ $\frac{1}{2}\Delta H^\circ_{dis}(O=O)$ ↓ ; ↗ $E_{C-C} + 5E_{C-H} + E_{C-O} + E_{O-H}$
		$2C_{(g)} + 6H_{(g)} + O_{(g)}$
	0,5	$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) = 2\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)}) + 3\Delta H^\circ_{dis}(H-H) + \frac{1}{2}\Delta H^\circ_{dis}(O{=}O)$
		$+E_{C-C} + 5E_{C-H} + E_{C-O} + E_{O-H}$
		$-233,37 = 2(717) + 3(436) + \frac{1}{2}(498) + E_{C-C} + 5(-413) - 351 - 463$
	0,5	$E_{C-C} = -345,37 kJ.mol^{-1}$
		التمرين الرابع: (05 نقاط)
		1- معادلة التفاعل:
01	01	$HO-C_6H_4-NH_2 + CH_3-CO-O-CO-CH_3 \longrightarrow HO-C_6H_4-NH-CO-CH_3 + CH_3-COOH$
0,25	0,25	2- دور حمض الإيثانويك المركز: مذيب يساعد على انحلال البارأمينوفينول.
0,25	0,25	3- يساعد الماء الجليدي على إعادة بلورة الباراسيتامول.
		4- حساب عدد المولات:
	0,25×2	- بالنسبة لبلاماء الإيثانويك: $m = \rho \times v = 1,08 \times 7 = 7,56g$
02	0,25	$M(C_4H_6O_3) = 4\times12 + 6\times1 + 3\times16 = 102g/mol$
	0,25×2	$n(C_4H_6O_3) = \frac{m}{M} = \frac{7,56}{102} = 7,41\times10^{-2} mol$
		- بالنسبة لبارا أمينوفينول:
	0,25	$M(C_6H_7NO) = 6\times12 + 7\times1 + 14 + 16 = 109g/mol$
	0,25×2	$n(C_6H_7NO) = \frac{m}{M} = \frac{5,5}{109} = 5,05\times10^{-2} mol$
		5- حساب كتلة الباراسيتامول المتحصل عليها (m_p) :
01,5	0,25	$M(C_8H_9NO_2) = 8\times12 + 9\times1 + 14 + 2\times16 = 151g/mol$

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

– حساب الكتلة النظرية (m_T): يتم ذلك بالنسبة للمُتفاعِل المُحِد الذي هو بارأمينوفينول

HO–C₆H₄–NH₂ ⟶ HO–C₆H₄–NH–C(=O)–CH₃

$$109g \longrightarrow 151g$$
$$5{,}5g \longrightarrow m_T$$

0,5

$$m_T = \frac{5{,}5 \times 151}{109} = 7{,}62g$$

ملاحظة: تُقبل الإجابة التالية:

HO–C₆H₄–NH₂ ⟶ HO–C₆H₄–NH–C(=O)–CH₃

$$1mol \longrightarrow 151g$$
$$5{,}05.10^{-2}mol \longrightarrow m_T$$
$$m_T = \frac{5{,}05.10^{-2} \times 151}{1} = 7{,}62g$$

– مردود التفاعل:

0,5

$$rend = \frac{m_p}{m_T} \times 100$$
$$m_p = \frac{rend \times m_T}{100}$$
$$m_p = \frac{52{,}5 \times 7{,}62}{100}$$

0,25

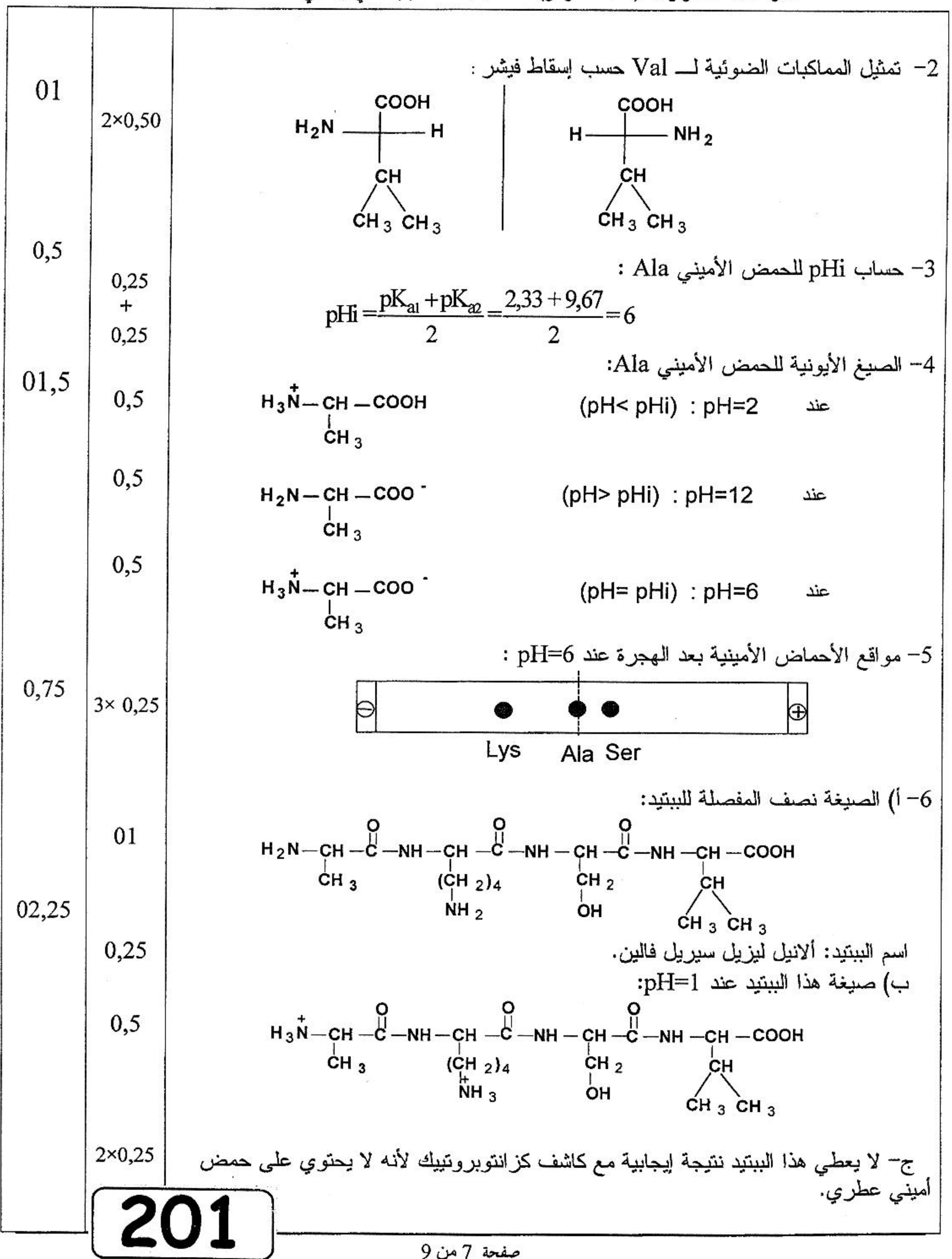
$$m_p = 4g$$

199

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (07 نقاط) I/ 1- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A : $CH_3-CH=CH-CH_3$ B : $CH_3-\underset{\mid}{C}H \quad \overset{O}{} \quad \underset{\mid}{C}H-CH_3$ (حلقة: $CH-O-CH$ و $O-O$) C : $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ D : CH_3-CH_2-OH E : $CH_2=CH_2$	5×0,5	2,5
2- نوع البلمرة: بلمرة بالضم اسم البوليمير: بولي إيثلين PE	0,25 0,25	0,5
II/ 1- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: F : CH_3-CH_2-Cl G : CH_3-CH_2-MgCl H : $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OMgCl$ I : $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	4×0,5	02
2- أ) الوسيط المستخدم في التفاعل (2) هو: الإيثر الجاف. ب) خصائص التفاعل (5) : بطيء، عكوس و محدود ، لا حراري. ج) مردود التفاعل (5) هو 67 % لأن الكحول المستعمل أولي.	0,25 0,5 0,25	01
3- $C_6H_6 + CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH_2-CH_3 + HCl$	0,5	01
$C_6H_5-CH_2-CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} C_6H_5-COOH + CO_2 + 2\,H_2O$	0,5	
التمرين الثاني: (07 نقاط) 1- تصنيف الأحماض الأمينية: Ala : حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة Val : حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة Lys : حمض أميني قاعدي Ser : حمض أميني هيدروكسيلي	4×0,25	01

(*) الشعبة : 200 : خاص بالامتحانات المهنية



الإجابة	مجزأة	مجموع
2- تمثيل المماكبات الضوئية لـــ Val حسب إسقاط فيشر : COOH ; H_2N — — H ; CH ; CH_3 CH_3	COOH ; H — — NH_2 ; CH ; CH_3 CH_3	2×0,50	01
3- حساب pHi للحمض الأميني Ala : $pHi=\frac{pK_{a1}+pK_{a2}}{2}=\frac{2,33+9,67}{2}=6$	0,25 + 0,25	0,5
4- الصيغ الأيونية للحمض الأميني Ala:		01,5
عند pH=2 : (pH< pHi) $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_3)-COOH$	0,5	
عند pH=12 : (pH> pHi) $H_2N-CH(CH_3)-COO^-$	0,5	
عند pH=6 : (pH= pHi) $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_3)-COO^-$	0,5	
5- مواقع الأحماض الأمينية بعد الهجرة عند pH=6 : ⊖ — Lys — Ala — Ser — ⊕	3× 0,25	0,75
6- أ) الصيغة نصف المفصلة للببتيد: $H_2N-CH(CH_3)-CO-NH-CH((CH_2)_4-NH_2)-CO-NH-CH(CH_2-OH)-CO-NH-CH(CH(CH_3)_2)-COOH$	01	02,25
اسم الببتيد: ألانيل ليزيل سيريل فالين.	0,25	
ب) صيغة هذا الببتيد عند pH=1: $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_3)-CO-NH-CH((CH_2)_4-\overset{+}{N}H_3)-CO-NH-CH(CH_2-OH)-CO-NH-CH(CH(CH_3)_2)-COOH$	0,5	
ج- لا يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتييك لأنه لا يحتوي على حمض أميني عطري.	2×0,25	

201

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

		التمرين الثالث: (06 نقاط)
02		1-أ) معادلة احتراق البنزن:
	0,75	$C_6H_{6(l)} + \frac{15}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$
		ب) حساب $\Delta H_f^\circ\left(C_6H_{6(l)}\right)$:
		بتطبيق قانون Hess : $\Delta H_{comb} = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$
	0,75	$\Delta H_{comb} = \left(6\Delta H_f^\circ\left(CO_{2(g)}\right) + 3\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(l)}\right)\right) - \left(\Delta H_f^\circ\left(C_6H_{6(l)}\right) + \frac{15}{2}\Delta H_f^\circ\left(O_{2(g)}\right)\right)$
		$-3268 = 6(-393) + 3(-286) - \Delta H_f^\circ\left(C_6H_{6(l)}\right) - \frac{15}{2}(0)$
		$-3268 = -3216 - \Delta H_f^\circ\left(C_6H_{6(l)}\right)$
	0,5	$\Rightarrow \Delta H_f^\circ\left(C_6H_{6(l)}\right) = 52 kJ.mol^{-1}$
		2- حساب ΔH_{comb} للبنزن السائل عند 60°C :
		بتطبيق علاقة Kirchhoff: $\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p.dT$
	0,5	$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \Delta C_p(T - T_0)$
02,5		$\Delta C_p = \sum C_p(\text{produits}) - \sum C_p(\text{reactifs})$
	0,5	$\Delta C_p = 6C_p(CO_{2(g)}) + 3C_p(H_2O_{(l)}) - C_p(C_6H_{6(l)}) - \frac{15}{2}C_p(O_{2(g)})$
		$\Delta C_p = 6(37,20) + 3(75,3) - 135,17 - \frac{15}{2}(29,5)$
	0,5	$\Delta C_p = 92,68 J.mol^{-1}.K^{-1}$
	0,25	$T = 60 + 273 = 333K$
	0,25	$T_0 = 25 + 273 = 298K$
		$\Delta H_{333} = -3268 + 92,68.10^{-3}(333 - 298)$
	0,5	$\Delta H_{333} = -3264,75\ kJ.mol^{-1}$
		3- أ) حساب ΔH_{vap}° للبنزن السائل:
	0,25	$C_6H_{6(l)} \xrightarrow{\Delta H_{vap}^\circ} C_6H_{6(g)}$
01,5	2×0,25	$\Delta H_{vap}^\circ = \Delta H_f^\circ(C_6H_{6(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_6H_{6(l)}) = 83 - 52 = 31\ kJ.mol^{-1}$

(*) الشعبة : 202 : خاص بالامتحانات المهنية

ب) استنتاج الحرارة اللازمة لتبخر 7,8g من البنزن السائل:

0,25 $M_{C_6H_6}=(6\times12)+6(1)=78g.mol^{-1}$

0,25 $n=\frac{m}{M}=\frac{7,8}{78}=0,1mol$

$31kJ \longrightarrow 1mol$

$x \longrightarrow 0,1mol$

0,25 $x=\frac{0,1\times31}{1}=3,1kJ$

ملاحظة: تُقبل الإجابة التالية:

$31kJ \longrightarrow 78g$ من C_6H_6

$x \longrightarrow 7,8g$

$x=\frac{7,8\times31}{78}=3,1kJ$

203

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية